

**METHOD FOR MANUFACTURING SUBSTRATE AND PLATING DEVICE****Patent number:** JP2002004098**Publication date:** 2002-01-09**Inventor:** IBA MASAHIRO; WAKAKO HISASHI; SATO KAZUHISA;  
HASHIMOTO HIROYUKI; DOI YASUO**Applicant:** NGK SPARK PLUG CO LTD**Classification:****- international:** C25D21/02; C25D5/48; C25D17/08; C25D21/12;  
H05K3/18**- european:****Application number:** JP20000183126 20000619**Priority number(s):****Also published as:**

US6495211 (B2)

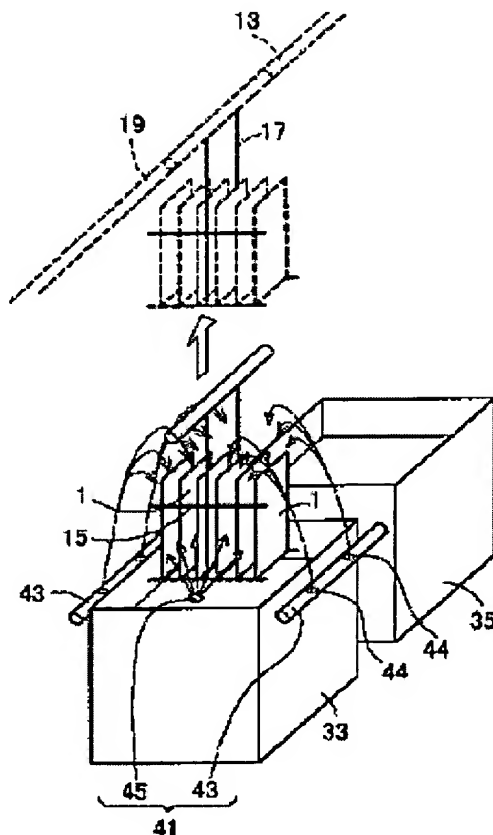


US2001053562 (A1)

**Abstract of JP2002004098**

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a method for manufacturing substrate which is capable of suppressing trouble, such as discoloration and degradation in joint strength, arising on the surfaces of plating layers consisting of base metals and a plating device.

**SOLUTION:** The method for manufacturing the substrates 1 having the plating layers consisting of the base metals has a plating immersion process step of forming the plating layers consisting of the base metals by immersing the substrate 1 into a plating tank 3 and a plating cleaning process step of cleaning the substrates by taking out the substrates out of the plating tank 33 and moving the same. The method has also a cooling process step of cooling the substrates 1 by applying a cooling liquid to the substrates 1 during the period of at least part of the period when the substrates are moved to a position where the plating cleaning process step is carried out after the plating immersion process step.

Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide

(11)特許出願公開番号

特開2002-4098

(P2002-4098A)

(43)公開日 平成14年1月9日(2002.1.9)

(51)Int.Cl.		識別記号	F I		ページ(参考)
C 2 5 D	21/02		C 2 5 D	21/02	4 K 0 2 4
	5/48			5/48	5 E 3 4 3
	17/08			17/08	E
	21/12			21/12	E
H 0 5 K	3/18		H 0 5 K	3/18	G
審査請求 有 請求項の数 7 O L (全 10 頁) 最終頁に続く					

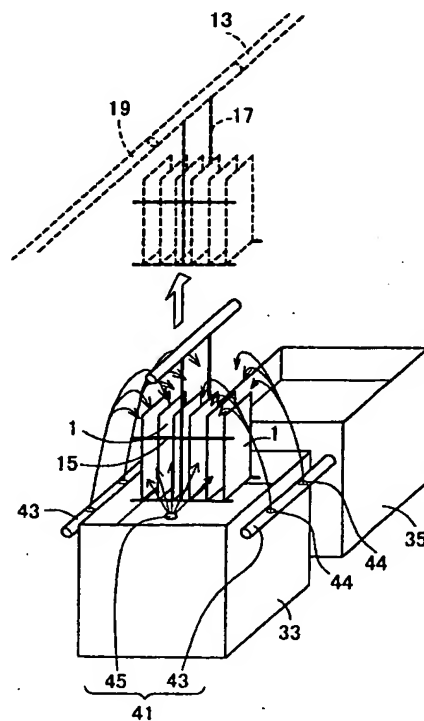
**最終頁に続く**

(54) 【発明の名称】 基板の製造方法及びメッキ装置

(57) 【要約】

【課題】 卑金属からなるメッキ層の表面に生じる変色や接合強度低下等の不具合を抑制することができる基板の製造方法及びメッキ装置を提供すること。

【解決手段】 卑金属からなるメッキ層を備える基板1の製造方法は、基板1をメッキ槽33に浸漬して、卑金属からなるメッキ層を形成するメッキ浸漬工程と、基板1をメッキ槽33から取り出して移動させ、基板1を洗浄するメッキ洗浄工程とを備える。また、メッキ浸漬工程後、メッキ洗浄工程を行う位置まで移動する期間のうち少なくとも一部の期間中に、基板1に冷却液を掛けて、基板1を冷却する冷却工程とを備える。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 卑金属からなるメッキ層を備える基板の製造方法であって、

基板をメッキ槽に浸漬して、上記卑金属からなるメッキ層を形成するメッキ浸漬工程と、

上記基板を上記メッキ槽から取り出して移動させ、上記基板を洗浄するメッキ洗浄工程と、

上記メッキ浸漬工程後、上記メッキ洗浄工程を行う位置まで移動する期間のうち少なくとも一部の期間中に、上記基板に冷却液を掛けて、上記基板を冷却する冷却工程と、を備える基板の製造方法。

【請求項2】 請求項1に記載の基板の製造方法であって、

前記冷却工程は、前記基板を前記メッキ槽から取り出しつつ、上記基板に前記冷却液を掛けて冷却する基板の製造方法。

【請求項3】 請求項2に記載の基板の製造方法であって、

前記冷却工程は、前記冷却液を斜め上方へ噴射させて、落下する上記冷却液を前記基板の上方から上記基板に掛ける基板の製造方法。

【請求項4】 請求項1～請求項3に記載の基板の製造方法であって、

前記冷却液は純水である基板の製造方法。

【請求項5】 請求項1～請求項4に記載の基板の製造方法であって、

前記卑金属からなるメッキ層は、Niを主成分とするNiメッキ層である基板の製造方法。

【請求項6】 基板に卑金属からなるメッキ層を形成するためのメッキ装置であって、

メッキ液を貯留するメッキ槽と、

洗浄液を貯留する洗浄槽と、

上記卑金属からなるメッキ層が形成された基板を、上記メッキ槽から取り出し、移動させ、上記洗浄槽に浸漬する移動手段と、

上記メッキ槽から取り出される上記基板に、冷却液を掛ける冷却手段と、を備えるメッキ装置。

【請求項7】 請求項6に記載のメッキ装置であって、

前記冷却手段は、前記冷却液を斜め上方へ噴射し、落下する上記冷却液を前記基板の上方から上記基板に掛けるメッキ装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、メッキ層を備える基板の製造方法、及び基板のメッキ層を形成するメッキ装置に関し、特に、卑金属からなるメッキ層を備える基板の製造方法、及び卑金属からなるメッキ層を形成するメッキ装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】 従来より、Niなど卑金属からなるメッ

キ層を備える基板が知られている。例えば、ICチップを搭載するための配線基板では、通常、Cu等からなる接続端子の表面に、Niメッキ層（卑金属からなるメッキ層）が形成され、さらにその上に酸化防止の目的でAuメッキ層が形成されている。このような配線基板のメッキ層は、次のように形成されている。即ち、Niメッキ層が形成される前の状態まで製造した配線基板に、メッキの前処理としてPd活性処理を行い、その後、配線基板を水洗する。

【0003】 水洗後、配線基板を、Niメッキ液が貯留されたNiメッキ槽に所定の時間浸漬して、配線基板の接続端子の表面に所定の厚さのNiメッキ層を形成する。具体的には、図6に示すように、上記の水洗後、移動機構103によって、配線基板101をNiメッキ槽111の上方まで水平移動させる。なお、この移動機構103は、多数の配線基板101を収納することができるラック105と、このラック105を上下方向に移動させることができる上下移動機構107と、ラック105を水平方向に移動させることができる水平移動機構109とから構成されている。

【0004】 その後、Niメッキ槽111上に移動されたラック105を、上下移動機構107により下降させて、ラック105（配線基板101）を所定の時間Niメッキ槽111に浸漬する。配線基板101にNiメッキ層を形成した後は、再び上下移動機構107によりラック105をNiメッキ槽111から引き上げ、次に、水平移動機構109により、洗浄水が貯留された洗浄槽113の上方まで移動させる。その後、上下移動機構107によりラック105を下降させ、所定の時間洗浄槽113に浸漬して、配線基板101を洗浄する。

【0005】 洗浄後は、ラック105を再び引き上げて、次に、Auメッキ液が貯留されたAuメッキ槽の上方へ移動させる（図示しない）。そして、ラック105を所定の時間Auメッキ槽に浸漬して、配線基板101のNiメッキ層上にAuメッキ層を形成する。その後、ラック105をAuメッキ槽から引き上げ、洗浄水が貯留された次の洗浄槽（図示しない）まで移動させ、そして、洗浄槽に浸漬して配線基板101を洗浄する。その後、配線基板101を乾燥させる。このようにして、Niメッキ層及びAuメッキ層が、配線基板101の接続端子の表面に形成される。

## 【0006】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、上述の製造方法では、Niメッキ槽111からラック105

（配線基板101）を引き上げ、次の洗浄槽113に浸漬するまでの間に時間を要する。しかも、Niメッキ槽111中のNiメッキ液は、70℃～90℃位に加熱されているから、Niメッキ層を形成する際に配線基板101も加熱されるので、上記の移動期間中、配線基板101に形成されたNiメッキ層が高温の状態で空気にさ

らされる。

【0007】このため、この移動期間中に、配線基板101の表面に残ったNiメッキ液が酸化反応を起こすなどして、Niメッキ層の表面が黒色化したり、薄い酸化膜ができるなどの不具合を生じることがある。このような不具合が生じた配線基板101においては、例えば、メッキ層が形成された接続端子にハンダバンプを形成したときに、Niメッキ層とハンダとの接合強度が低下して、その接続信頼性に劣るという問題が生じることがある。

【0008】本発明はかかる現状に鑑みてなされたものであって、卑金属からなるメッキ層に生じる変色や接合強度低下等の不具合を抑制することができる基板の製造方法、及び、卑金属からなるメッキ層に生じる変色や接合強度低下等の不具合を抑制することができるメッキ装置を提供することを目的とする。

【0009】

【課題を解決するための手段、作用及び効果】その解決手段は、卑金属からなるメッキ層を備える基板の製造方法であって、基板をメッキ槽に浸漬して、上記卑金属からなるメッキ層を形成するメッキ浸漬工程と、上記基板を上記メッキ槽から取り出して移動させ、上記基板を洗浄するメッキ洗浄工程と、上記メッキ浸漬工程後、上記メッキ洗浄工程を行う位置まで移動する期間のうち少なくとも一部の期間中に、上記基板に冷却液を掛けて、上記基板を冷却する冷却工程と、を備える基板の製造方法である。

【0010】本発明によれば、メッキ浸漬工程を終えた基板をメッキ槽から取り出してメッキ洗浄工程を行う位置まで移動させる間に、基板に冷却液を掛けて冷却する。このような冷却工程を移動期間中に設ければ、メッキ槽で加熱された基板が高い温度で空気にさらされる時間が短くなる。このため、移動期間中に、基板表面に残ったメッキ液が酸化反応を起こすなどして、メッキ層の表面が黒色化したり、薄い酸化膜ができるなどの不具合が生じにくくなる。従って、メッキ層上にハンダバンプを形成する場合に、メッキ層とハンダとの接合強度が低下することがなく、その接続信頼性を高くすることができる。

【0011】ここで、冷却液としては、基板を冷却することができるものであればよく、水その他、メッキ液や洗浄液等が挙げられる。また、冷却液の温度としては、基板に残留したメッキ液の反応を抑制できる温度まで基板の温度を下げられればよく、常温のものをを用いても良いし、冷却したもの、あるいは、メッキ層のメッキ液よりも低い温度であるが若干加温したものをを用いることもできる。また、冷却工程は、基板がメッキ槽から次の洗浄槽まで移動される期間中継続して行うこともできるが、この移動期間のうち一部の期間のみ行うこともできる。

【0012】さらに、上記の基板の製造方法であって、

前記冷却工程は、前記基板を前記メッキ槽から取り出しつつ、上記基板に前記冷却液を掛けて冷却する基板の製造方法とすると良い。

【0013】本発明によれば、基板をメッキ槽から取り出しつつ、基板に冷却液を掛けて冷却する。このようにすれば、基板がメッキ槽から取り出されると同時に冷却される。このため、メッキ槽から次の洗浄槽までの移動期間中に、基板のメッキ層が高温の状態で空気にさらされる時間を、最も短くすることができる。よって、メッキ層の表面に生じる酸化等の不具合を、さらに抑制することができ、さらに信頼性の高い基板を製造することができる。

【0014】さらに、上記のいずれかに記載の基板の製造方法であって、前記冷却工程は、前記冷却液を斜め上方へ噴射させて、落下する上記冷却液を前記基板の上方から上記基板に掛ける基板の製造方法とすると良い。

【0015】本発明によれば、冷却液を斜め上方へ噴射させ、落下する冷却液を基板に掛けるようにして基板を冷却する。このように冷却液を噴射すれば、冷却液が空中で粒状にばらけやすいので、冷却液が均一に基板に掛かり、均一に基板を冷却することができる。さらに、冷却液の温度は、常温であるのが好ましい。常温の冷却液を用いても、十分に基板を冷却することができ、酸化等によりメッキ層に生じる不具合を抑制できるからである。また、冷却液を冷却したり、あるいは加温する工程を別途設けなくてもよいから、冷却工程に伴うコストを安く抑えることもできるからである。

【0016】さらに、上記のいずれかに記載の基板の製造方法であって、前記冷却液は純水である基板の製造方法とすると良い。

【0017】本発明によれば、冷却液として純水を用いる。このため、冷却液にメッキ液や洗浄液等を用いる場合に比して、冷却液を基板に掛ける装置を簡易なものとすることができる。さらには、メッキ槽上で冷却液を掛けて基板を冷却する場合に、基板に掛かった冷却液がメッキ槽内に落ちて混入しても、純水であればメッキ液に不具合が生じないので都合がよい。同様に、洗浄槽上で冷却液を掛けて基板を冷却する場合に、冷却液が洗浄槽内に入っても、純水であれば洗浄液に特に不具合を生じない。また、基板に掛かった冷却液がフロアに落ちるような場合にも、その廃棄処理が比較的容易である。

【0018】さらに、上記のいずれかに記載の基板の製造方法であって、前記卑金属からなるメッキ層は、Niを主成分とするNiメッキ層である基板の製造方法とすると良い。

【0019】本発明によれば、浸漬工程で、Niを主成分とするNiメッキ層を形成する。Niメッキ層を基板に形成する場合には、メッキ槽から洗浄槽への移動期間中に、Niメッキ層の表面が、特に高温状態で酸化されやすい。従って、前述したように、この移動期間中に冷

却工程を設け、基板を冷却液で冷却することにより、Niメッキ層の表面に生じる酸化等の不具合を抑制する効果大きい。

【0020】また、他の解決手段は、基板に卑金属からなるメッキ層を形成するためのメッキ装置であって、メッキ液を貯留するメッキ槽と、洗浄液を貯留する洗浄槽と、上記卑金属からなるメッキ層が形成された基板を、上記メッキ槽から取り出し、移動させ、上記洗浄槽に浸漬する移動手段と、上記メッキ槽から取り出される上記基板に、冷却液を掛ける冷却手段と、を備えるメッキ装置である。

【0021】本発明によれば、メッキ装置は、メッキ槽、洗浄槽、移動手段の他、冷却手段を備える。そして、この冷却手段は、卑金属からなるメッキ層が形成された基板がメッキ槽から取り出されるときに、基板に冷却液を掛けて冷却することができる。このように基板を取り出しつつ冷却すれば、基板がメッキ槽から洗浄槽へ移動される期間中に、高温の状態で空気にさらされる時間が短くなる。このため、移動期間中に、基板に残ったメッキ液が空気で酸化反応を起こすなどして、メッキ層の表面が黒くなるなどの不具合が生じにくくなる。従って、メッキ層上にハンダバンプを形成する場合に、メッキ層とハンダとの接合強度が低下することがなく、その接続信頼性を高くすることができる。

【0022】さらに、上記のメッキ装置であって、前記冷却手段は、前記冷却液を斜め上方へ噴射し、落下する上記冷却液を前記基板の上方から上記基板に掛けるメッキ装置とするとき良い。

【0023】本発明によれば、冷却手段は、冷却液を斜め上方へ噴射させ、落下する冷却液を基板に掛けるようにして基板を冷却することができる。従って、噴射された冷却液が空中で粒状にばらけやすくなるので、冷却液を均一に基板に掛けることができ、均一に基板を冷却することができる。

【0024】

【発明の実施の形態】（実施形態）以下、本発明の実施の形態を、図面を参照しつつ説明する。本実施形態のメッキ装置11について、図1に酸性脱脂槽21から第6洗浄槽31までを示す説明図を、図2にNiメッキ槽33から第10洗浄槽39までを示す説明図を示す。また、図3にNiメッキ槽33及び第7洗浄槽34付近を示す説明図を示す。このメッキ装置11は、配線基板1を移動させる移動機構（移動手段）13を備える。そして、この移動機構13は、多数の配線基板1を収納可能なラック15と、ラック15を水平方向に移動させることができる水平移動機構17と、ラック15を上下方向に移動させることができる上下移動機構19とから構成されている。

【0025】また、メッキ装置11は、図1に示すように、配線基板1に酸性脱脂を行い、配線基板1に付いた

汚れを取り除くための酸性脱脂槽21と、酸性脱脂後、配線基板1に付いた酸を洗浄するための第1洗浄槽22及び第2洗浄槽23とを備える。また、配線基板1を硫酸洗浄するための硫酸槽25と、硫酸洗浄後、配線基板1に付いた硫酸を洗浄するための第3洗浄槽26及び第4洗浄槽27を備える。また、配線基板1にメッキの前処理としてPd活性処理を行うためのPd活性処理槽29と、Pd活性処理後の配線基板1を洗浄するための第5洗浄槽30及び第6洗浄槽31とを備える。

【0026】さらに、メッキ装置11は、図2に示すように、配線基板1にNi-PからなるNiメッキ層を形成するためのNiメッキ槽33と、Niメッキ後の配線基板1に付いたNiメッキ液を洗浄するための第7洗浄槽34及び第8洗浄槽35とを備える。また、配線基板1のNiメッキ層上にAuメッキ層を形成するためのAuメッキ槽37と、Auメッキ後の配線基板1に付いたメッキ液を洗浄するための第9洗浄槽38及び第10洗浄槽39とを備える。

【0027】これらの槽のうち、Niメッキ槽33には、図2及び図3に示すように、冷却機構（冷却手段）41が取り付けられている。この冷却機構41は、冷却液である常温の純水を斜め上方（本実施形態では水平面に対して約85度上方）へ、噴水状に噴射させることができる複数の噴射口44を有する2本の噴射管43を備えている。これらの噴射管43は、ラック15の移動方向と平行に、Niメッキ槽33の上部周縁付近に取り付けられている。また、冷却機構41は、冷却液を略水平方向へ霧状に噴射させることができる噴射ノズル45を複数備えている。これらの噴射ノズル45は、Niメッキ槽33の上部周縁のうち、ラック15の移動方向に垂直な辺に沿って、取り付けられている。

【0028】なお、本実施形態では、薬液等で配線基板1を処理した直後の洗浄槽である第1、第3、第5、第7及び第9洗浄槽22、26、30、34、38には、洗浄液として水が貯留されている。一方、これらの洗浄槽の直後にある第2、第4、第6、第8及び第10洗浄槽23、27、31、35、39には、洗浄液として純水が貯留されている。また、洗浄槽のうち、第8洗浄槽35及び第10洗浄槽39以外の洗浄槽に貯留された洗浄液は常温であるが、第8洗浄槽35及び第10洗浄槽39に貯留された洗浄液は加温されている。

【0029】次いで、このメッキ装置11を用いて配線基板1の製造する方法について、図を参照しつつ説明する。まず、Niメッキ層が形成される前の状態まで配線基板1を製造する。本実施形態の配線基板1は、主面と裏面とを有する略板形状をなしている。そして、主面には、ICチップを搭載するためICチップの接続端子に対応した位置に形成された、Cuからなる主面側接続端子が露出している。一方、裏面には、この配線基板1を接続するマザーボードの接続端子に対応した位置に形成

された、Cuからなる裏面側接続端子が露出している。この配線基板1は、公知の手法により、樹脂絶縁層と導体層とを交互に積層して形成したものである。

【0030】次に、所定数の配線基板1を、移動機構13のラック15にセットする。そして、図4及び図5のフローチャートに示す手順したがって、配線基板1の主面側接続端子及び裏面側接続端子の表面に、Niメッキ層をそれぞれ形成し、さらにそれらの表面にAuメッキ層をそれぞれ形成する。所定数の配線基板1をラック15にセットし、ステップS1において、酸性脱脂処理を行い、配線基板1に付着した油分等の汚れを除去する。具体的には、図1に示すように、移動機構13の水平移動機構19により、配線基板1がセットされたラック15を酸性脱脂槽21の上方まで水平方向に移動させる。そして、移動機構13の上下移動機構17によりラック15を下降させて、酸性脱脂槽21に浸漬し、酸性脱脂処理を行う。その後、上下移動機構17によりラック15を酸性脱脂槽21から引き上げ、水平移動機構19により次槽である第1洗浄槽22の上方まで水平移動させる。

【0031】次に、ステップS2において、前工程で配線基板1に付いた酸性脱脂液を洗浄し、さらに、ステップS3で配線基板1を再洗浄する。即ち、上下移動機構17によりラック15を下降させて、第1洗浄槽22に浸漬して洗浄する。さらに、上下移動機構17によりラック15を第1洗浄槽22から引き上げ、水平移動機構19により第2洗浄槽23の上方まで水平移動させる。そして、上下移動機構17によりラック15を下降させて、第2洗浄槽23に浸漬して洗浄する。その後、上下移動機構17によりラック15を第2洗浄槽23から引き上げ、水平移動機構19により次槽である硫酸槽25の上方まで移動させる。

【0032】次に、ステップS4に進み、配線基板1を硫酸で処理し、主面側端子及び裏面側端子のCu表面の酸化膜を除去する。これにより、後述するステップS7で、Pdの付与を均一に行うことができる。即ち、上下移動機構17によりラック15を下降させて、硫酸槽25に浸漬する。その後、上下移動機構17によりラック15を硫酸槽25から引き上げ、水平移動機構19により第3洗浄槽26の上方まで移動させる。

【0033】次に、ステップS5において、前工程で配線基板1に付いた硫酸を洗浄し、さらに、ステップS6で配線基板1を再洗浄する。即ち、上下移動機構17によりラック15を下降させて、第3洗浄槽26に浸漬して洗浄する。さらに、上下移動機構17によりラック15を第3洗浄槽26から引き上げ、水平移動機構19により第4洗浄槽27の上方まで水平移動させる。そして、再び上下移動機構17によりラック15を下降させて、第4洗浄槽27に浸漬して洗浄する。その後、上下移動機構17によりラック15を第4洗浄槽27から引

き上げ、水平移動機構19により次槽であるPd活性処理槽29の上方まで移動させる。

【0034】次に、ステップS7に進み、メッキの前処理として、後述するNiメッキ層を形成するための核となるPdを、配線基板1の主面側接続端子及び裏面側接続端子の表面に付着させる。具体的には、上下移動機構17によりラック15を下降させ、Pd活性液に浸漬してPd活性処理を行う。その後、上下移動機構17によりラック15をPd活性処理槽29から引き上げ、水平移動機構19により第5洗浄槽30の上方まで移動させる。

【0035】次に、ステップS8において、前工程のPd活性液を配線基板1から取り除き、さらに、ステップS9において、配線基板1を再洗浄する。即ち、上下移動機構17によりラック15を下降させて、第5洗浄槽30に浸漬して洗浄する。さらに、上下移動機構17によりラック15を第5洗浄槽30から引き上げ、水平移動機構19により第6洗浄槽31の上方まで移動させる。そして、上下移動機構17によりラック15を下降させて、第6洗浄槽31に浸漬して洗浄する。その後、上下移動機構17によりラック15を第6洗浄槽31から引き上げ、水平移動機構19により、次槽であるNiメッキ槽33の上方まで移動させる。

【0036】次に、ステップS10に進み、配線基板1の主面側接続端子及び裏面側接続端子の表面に、Ni-Pからなる所定の厚さのNiメッキ層を形成する。このステップS10のサブルーチンを、図5のフローチャートに示す。ステップS101において、上下移動機構19によりラック15を下降させて、Ni-Pのメッキ液に所定の時間浸漬する。ラック15がNiメッキ槽33に浸漬したところで、ステップS102において、メッキ時間のタイマをセットし、所定のメッキ時間をカウントする。そして、ステップS103において、所定のメッキ時間が経過するのを待ち、経過後は、ステップS104に進む。ステップS104では、シャワー時間のタイマをセットし、次に、ステップS105において、冷却機構41の噴射孔44及び噴射ノズル45からそれぞれ冷却液を噴射させる。

【0037】その後、ステップS106において、上下移動機構17によりラック15をNiメッキ層33から引き上げる。これにより、上昇する配線基板1に冷却液が掛かるので、配線基板1が冷却される。ステップS107で、ラック15の引き上げが完了したら、次のステップS108において、水平移動機構19によりラック15を次槽である第7洗浄槽34へ移動させる。また、ステップS109において、所定のシャワー時間が経過したか否かを判断し、経過したときは、ステップS10Aに進み、冷却機構41からの冷却液の噴射を終了する。その後、このステップS10のサブルーチンを抜けてメインルーチンに戻る。



【0038】従来は、上述のように冷却することなく、Niメッキ槽33で加熱された配線基板1を、高温のままの状態で空气中を第7洗浄槽34まで移動させていた。このため、この移動期間中に、配線基板1に付いたメッキ液が酸化するなどして、Niメッキ層の表面が黒色化したり、薄い酸化膜ができるなどの不具合を生じることがあった。しかし、本実施形態では、配線基板1をNiメッキ槽33から取り出して第7洗浄槽34まで移動させる期間に、冷却液を掛けて冷却している。このため、Niメッキ槽33で加熱された配線基板1が高い温度で空気にさらされる時間が短くなるので、上記の不具合を抑制することができる。さらに、配線基板1をNiメッキ槽33から取り出すと同時に、冷却液を掛けて冷却しているので、高温の状態配線基板1が空気に触れる時間が最も短くなる。従って、上記の不具合を最も抑制することができる。

【0039】さらに、本実施形態では、図3に示すように、噴射管43の噴射孔44については、冷却液を斜め上方へ噴射させて、落下する冷却液を配線基板1に掛けている。このため、冷却液が空中で粒状にばらけやすいので、冷却液が均一に配線基板1に掛かり、均一に配線基板1を冷却することができる。また、冷却液として、常温のものを使用しているので、冷却液を加温したり、あるいは冷却したりする工程を別途設ける必要がなく、冷却工程に伴うコストを安価に抑えることができる。

【0040】また、本実施形態では、冷却液として純水を用いているので、冷却液にNiメッキ液や洗浄液を用いる場合に比べると、冷却液を配線基板1に掛ける装置等を簡易なものとすることができる。さらには、配線基板1に掛けた冷却液は、そのままNiメッキ槽33に落ち、メッキ液と混ざるが、純水を噴射しているので、メッキ液に特に不具合が生じない。また、本実施形態では、Niを主成分とするNi-Pのメッキ層を形成している。Niを主成分とするNiメッキ層は、Niメッキ槽33から第7洗浄槽34への移動期間中に、特に高温状態で酸化されやすい。従って、上記のように、この移動期間中に冷却工程を設けることにより、Niメッキ層の表面に生じる酸化等の不具合を抑制する効果が大きくなる。

【0041】なお、噴射された冷却液（純水）は、Niメッキ槽33内へ落ちて混入する。このため、メッキ液の濃度が薄くなることになるが、本実施形態では、メッキ液の濃度が所定値を下回ったときには、新たにメッキ液を注入してその濃度が一定の値となるように管理している。また、メッキ液の液温についても、冷却液の混入により、温度が所定値を下回ったときには、加熱してその温度が一定となるように管理している。また、噴射された冷却水がNiメッキ槽33内に貯まることによって、メッキ液の水位が上昇することになるが、本実施形態では、Niメッキ槽33に排水口（図示しない）を設

け、水位が所定値を上回ったときには、この排水口から余分なメッキ液が排出される構造となっている。このため、メッキ液の水位を一定に保つことができる。

【0042】次に、図4に戻り、ステップS11において、配線基板1に残ったメッキ液を洗浄し、さらに、ステップS12において、配線基板1を再洗浄する。即ち、第7洗浄槽34の上方まで水平移動されたラック15を、上下移動機構17により第7洗浄槽34に浸漬する。その後、上下移動機構17によりラック15を上昇させ、水平移動機構19により第8洗浄槽35の上方まで移動させる。そして、上下移動機構17によりラック15を下降させて、第8洗浄槽35に浸漬して配線基板1を洗浄する。その後、上下移動機構17によりラック15を上昇させ、水平移動機構19により次槽であるAuメッキ槽37の上方まで移動させる。

【0043】次に、ステップS13に進み、主面側接続端子及び裏面側接続端子のNiメッキ層上に、所定の厚さのAuメッキ層をそれぞれ形成する。即ち、上下移動機構17によりラック15を下降させて、Auメッキ液に所定時間浸漬し、Auメッキ層を形成する。その後、上下移動機構17によりラック15をAuメッキ槽37から引き上げ、水平移動機構19により第9洗浄槽38の上方まで移動させる。

【0044】次に、ステップS14において、配線基板1に残ったAuメッキ液を取り除き、さらに、ステップS15において、配線基板1を再洗浄する。即ち、上下移動機構17によりラック15を下降させて、第9洗浄槽38に浸漬する。さらに、上下移動機構17によりラック15を第9洗浄槽38から引き上げ、水平移動機構19により第10洗浄槽39の上方まで移動させる。そして、上下移動機構17によりラック15を下降させて、第10洗浄槽39に浸漬して洗浄する。その後、上下移動機構17によりラック15を第10洗浄槽39から引き上げ、水平移動機構19により移動させる。なお、Auメッキ槽37から第9洗浄槽38までの移動期間中には、前述したような冷却工程を行わない。貴金属であるAuメッキは、卑金属と異なり、化学的変化を受けにくく、配線基板1が加熱された状態で移動されても、Auメッキ層の表面は酸化等されにくい。従って、前述のような冷却工程を別途設けることを要しないからである。

【0045】次に、ステップS16に進み、配線基板1を乾燥させれば、配線基板1が完成する。この配線基板1は、Niメッキ層の表面（Niメッキ層とAuメッキ層との間）が黒色化することがなく、酸化膜も存在しない。このため、主面側接続端子及び裏面側接続端子にハンダバンプを形成しても、これらの端子表面のNiメッキ層とハンダとの接続信頼性が高い。

【0046】以上において、本発明を実施形態に即して説明したが、本発明は上記実施形態に限定されるもので

はなく、その要旨を逸脱しない範囲で、適宜変更して適用できることは言うまでもない。例えば、上記実施形態では、Niメッキ槽33から第7洗浄槽34までの移動期間中のうち、Niメッキ槽33からラック15を引き上げる期間中にだけ、冷却液を掛けて配線基板1を冷却している。

【0047】しかし、Niメッキ槽33から第7洗浄槽34までの移動期間中、継続して冷却液を掛けるようにしてもよい。但し、このようにすると、冷却液の一部がフロアへ落ちるので、上記実施形態のように、Niメッキ槽33からラック15を引き上げる期間中にだけ、冷却液を掛けるようにするが好ましい。また、Niメッキの表面に起こる酸化反応を止める程度に冷却すれば十分であることから、ラック15を引き上げる期間中にだけ冷却液を掛けるのが、冷却液の使用量を節約する点でも好ましい。

【0048】また、Niメッキ槽33から第7洗浄槽34までの移動期間のうち、第7洗浄槽34上までラック15が水平移動されてから第7洗浄槽34に浸漬する期間に、冷却液を掛けることもできる。このようにすれば、冷却液がNiメッキ槽33に入って、メッキ液が希釈されるという問題を考慮する必要がない点で好ましい。しかし、この方法では、Niメッキ槽33から第7洗浄槽34の上方まで移動される期間中、加熱された配線基板1が空気に触れて、Niメッキ層の表面が酸化されやすい。従って、上記実施形態のように、ラック15がNiメッキ液から取り出されると同時に冷却するのが、Niメッキ層の酸化防止という点では最適である。

【0049】なお、上記実施形態では、樹脂絶縁層と導体層とが多数積層された多層樹脂製配線基板の製造方法について説明したが、セラミック製の基板等も含め、Niメッキ層を形成する基板であれば、いずれの基板においても本発明を適用できることは言うまでもない。さらに、本発明では、卑金属からなるメッキ層として、Ni

-PからなるNiメッキ層について示したが、Ni-P以外の卑金属メッキ（例えば、Ni-Bメッキなど）であっても、メッキ槽から次の洗浄槽への移動期間中に高温状態で酸化されやすいので、本発明を適用することにより、同様な効果を得ることができる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】実施形態に係るメッキ装置のうち、酸性脱脂槽から第6洗浄槽までを示す説明図である。

【図2】実施形態に係るメッキ装置のうち、Niメッキ槽から第10洗浄槽までを示す説明図である。

【図3】実施形態に係るメッキ装置のうちNiメッキ槽及び第7洗浄槽の周辺を示す説明図である。

【図4】実施形態に係る基板の製造方法のうち、Ni-Pメッキ層及びAuメッキ層を形成する工程を示すフローチャートである。

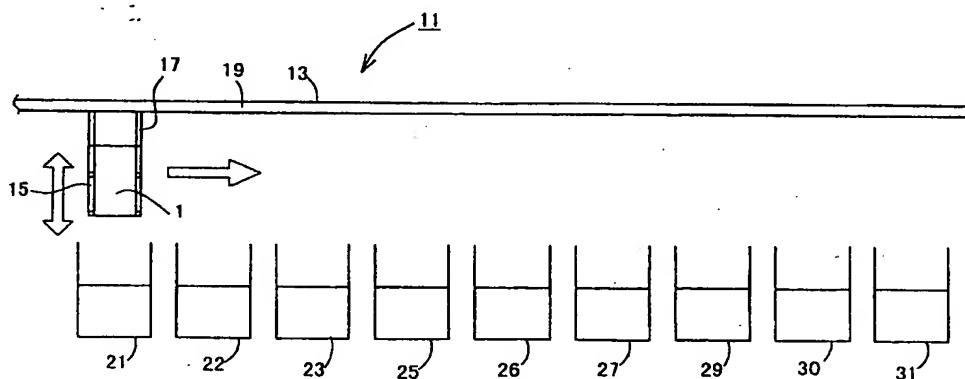
【図5】実施形態に係る基板の製造方法のうち、Niメッキ層を形成する工程等を示すフローチャートである。

【図6】従来技術に係るメッキ装置のうちNiメッキ槽及び洗浄槽の周辺を示す説明図である。

#### 【符号の説明】

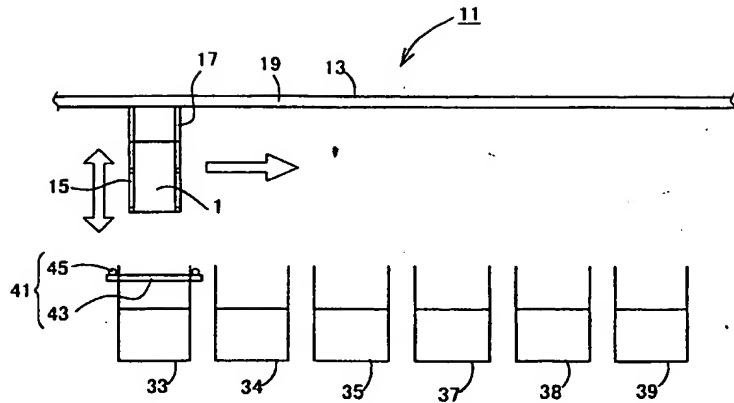
- 1 配線基板（基板）
- 11 メッキ装置
- 13 移動機構（移動手段）
- 15 ラック
- 17 上下移動機構
- 19 水平移動機構
- 33 Niメッキ槽
- 34 第7洗浄槽
- 37 Auメッキ槽
- 38 第9洗浄槽
- 41 冷却機構（冷却手段）
- 43 噴射管
- 44 噴射孔
- 45 噴射ノズル

【図1】

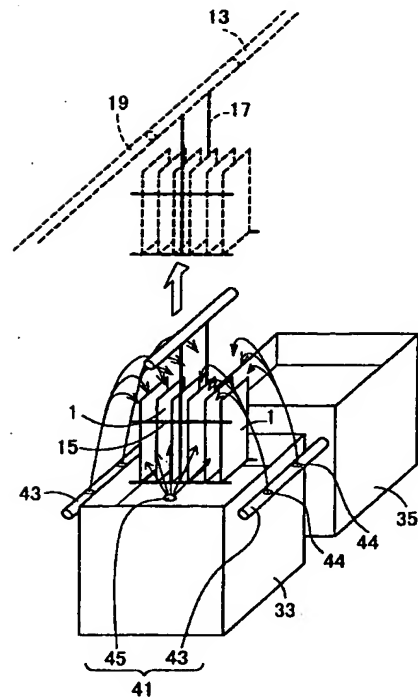




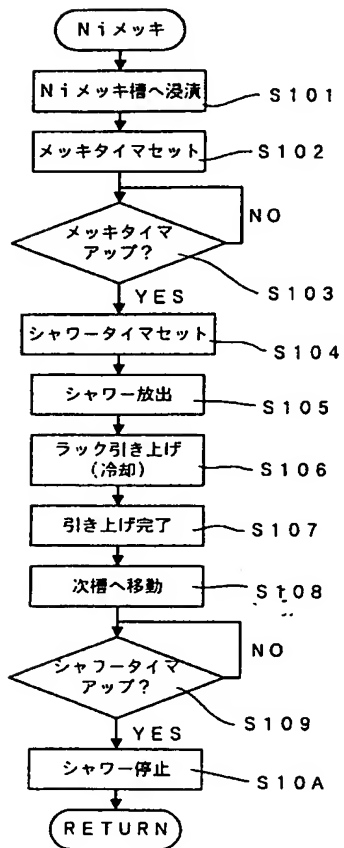
【図2】



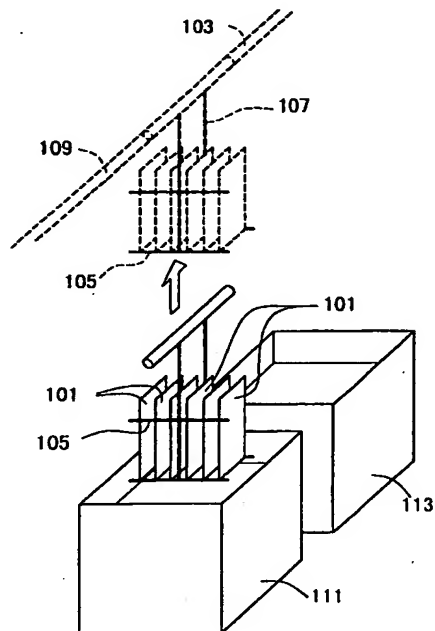
【図3】



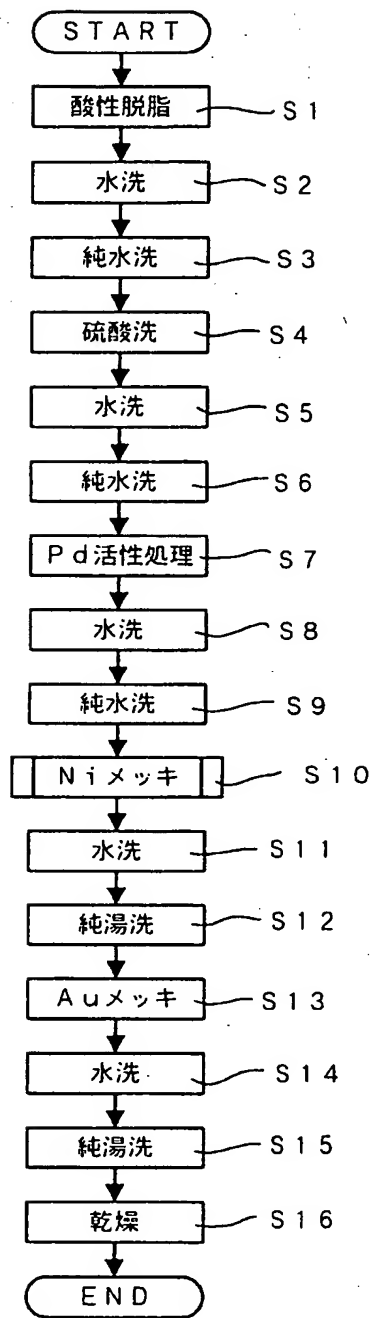
【図5】



【図6】



【図4】



フロントページの続き

(51) Int. Cl.<sup>7</sup>  
H05K 3/18

識別記号

FI  
H05K 3/18テーマコード(参考)  
N

(72)発明者 佐藤 和久  
愛知県名古屋市瑞穂区高辻町14番18号 日  
本特殊陶業株式会社内

(72)発明者 橋本 浩幸  
愛知県名古屋市瑞穂区高辻町14番18号 日  
本特殊陶業株式会社内

(72)発明者 土井 靖夫  
愛知県名古屋市瑞穂区高辻町14番18号 日  
本特殊陶業株式会社内

Fターム(参考) 4K024 AA03 AA11 AB01 BA09 BB11  
BB13 CB03 CB19 CB20 DA06  
DB10 GA02 GA16  
5E343 AA01 AA11 BB44 BB71 DD43  
DD44 FF16 GG01